

Human Health Risk Assessment of Cadmium Exposure in Dry Deposition of Atmospheric Dust (Uncertainty Analysis)

Hamid Karyab¹,
Yaghoob Hajizadeh²,
Seyed Alireza Babae^{3,4}

¹ Associate Professor, Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran

² Associate Professor, Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

³ MPH, Department of Health Education and Health Promotion, School of Public Health, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran

⁴ PhD Student in of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

(Received February 7, 2020 ; Accepted May 18, 2021)

Abstract

Background and purpose: The atmospheric suspended particulate matter is a major route of human exposure to different kinds of environmental pollutants especially toxic heavy metals. The aim of this study was to assess the carcinogenic and non-carcinogenic risk of cadmium in dry deposition of atmospheric dust in Qazvin, Iran.

Materials and methods: Glass traps were used for sampling dry atmospheric dust. To determine the concentration of cadmium (Cd), the samples were injected into ICP-OES after preparation. Then, the risk of carcinogenicity and non-carcinogenicity of Cd was calculated in children and adults.

Results: The mean concentration of Cd was 0.0164 mg/kg. Cumulative non-carcinogenic risk (HI) in all exposure pathways for children and adults were 2.31E-4 and 1.94 E-4, respectively. The cumulative carcinogenic risk (TCR) in children and adults were 4.72 E-9 and 9.21 E-9, respectively.

Conclusion: The risk of carcinogenicity and non-carcinogenicity due to the presence of cadmium in atmospheric dust and exposure in children and adults was found to be lower than acceptable limits. However, due to increasing air pollution in the future, it may cause harmful effects to the health of citizens.

Keywords: air pollution, risk assessment, atmospheric dust, heavy metals

J Mazandaran Univ Med Sci 2021; 31 (199): 66-80 (Persian).

* Corresponding Author: Seyed Alireza Babae - School of Public Health, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran (E-mail: s.alireza_babae@yahoo.com)

ارزیابی خطر سلامت انسانی ناشی از مواجهه با کادمیوم در گرد و غبار خشک اتمسفری [آنالیز عدم قطعیت]

حمید کاریاب¹یعقوب حاجی زاده²سیدعلیرضا بابایی^{3,4}

چکیده

سابقه و هدف: ذرات معلق هوا بر د یکی از مهم ترین مسیرهای مواجهه انسان با انواع آلودگی های محیطی به ویژه فلزات سنگین است. هدف از این مطالعه ارزیابی خطر سرطان زایی و غیرسرطان زایی کادمیوم در گرد و غبار خشک اتمسفری در شهر قزوین بود.

مواد و روش ها: برای نمونه برداری ذرات خشک راسب شونده اتمسفری از تله شیشه ای استفاده شد. جهت تعیین غلظت فلز کادمیوم، نمونه ها پس از آماده سازی به دستگاه ICP-OES تزریق شدند. با توجه به نتایج به دست آمده خطر سرطان زایی و غیرسرطان زایی ناشی از کادمیوم در گروه های سنی کودکان و بزرگسالان محاسبه شد.

یافته ها: میانگین غلظت کادمیوم در گرد و غبار اتمسفری شهر قزوین 0/0164 میلی گرم در کیلوگرم بود. خطر تجمعی غیرسرطان زایی (HI) در همه مسیرهای مواجهه برای کودکان و بزرگسالان به ترتیب $2/31 \times 10^{-4}$ و $1/94 \times 10^{-4}$ به دست آمد. همچنین مقدار خطر تجمعی سرطان زایی (TCR) در کودکان $4/72 \times 10^{-9}$ و در بزرگسالان $9/21 \times 10^{-9}$ محاسبه شد. **استنتاج:** میزان خطر سرطان زایی و غیرسرطان زایی ناشی از وجود کادمیوم در گرد و غبار خشک اتمسفری و مواجهه در کودکان و بزرگسالان کم تر از حدود مجاز قابل قبول بود. با این حال به دلیل آلودگی روز افزون هوا در آینده، ممکن است کادمیوم منجر به ایجاد اثرات زیانبار بر سلامت شهروندان شود.

واژه های کلیدی: آلودگی هوا، ارزیابی ریسک، ذرات اتمسفری، فلزات سنگین

مقدمه

یکی از مهم ترین چالش های بهداشتی و زیست محیطی کنونی در جوامع شهری و صنعتی آلودگی هوا است (1). توسعه روزافزون جوامع بشری و افزایش فعالیت های اقتصادی و صنعتی در عصر حاضر بدون توجه به ارزیابی اثرات این فعالیت ها موجب ورود آلاینده های

مختلف به اتمسفر و تشدید آلودگی هوا شده است (2). در این میان ذرات معلق هوا بر د به عنوان یکی از بزرگ ترین مخاطرات اقلیمی و زیست محیطی در مناطق خشک و نیمه خشک به شمار می روند (3). منبع اصلی ذرات معلق هوا بر د، فرسایش خاک و وقوع طوفان های گرد و غبار

E-mail: s.alireza_babae@ yahoo.com

مؤلف مسئول: سیدعلیرضا بابایی - قزوین: بلوار شهید باهنر، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، دانشکده بهداشت

1. دانشیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

2. دانشیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

3. MPH، گروه آموزش بهداشت و ارتقاء سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

4. دانشجوی دکتری بهداشت محیط، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

تاریخ دریافت: 1399/11/19 تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: 1399/11/20 تاریخ تصویب: 1400/2/28